

УДК 629.79

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАРКАСОВ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ УЗЛОВОЙ И АГРЕГАТНОЙ СБОРКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ К СОБИРАЕМОМУ ИЗДЕЛИЮ

Дергунов Р. И., Звягинцев В. А.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Проектирование сборочного приспособлений (СП) на этапе подготовки производства летательных аппаратов – процесс трудоемкий, зависящий от конструктивной сложности объекта сборки, требований, определяемых большим объемом технологических ограничений, таких как доступ в зону сборки, точность сборки, возможность и направления выемки собранного изделия. Кроме того, на него влияет форма сечения элементов, формирующих каркас: труба, швеллер и т.п. Все это, вместе с ограниченными сроками запуска изделия, делает задачу разработки конструкций СП весьма сложной и трудоемкой.

Широкое внедрение в практику современного производства программных средств разработки в значительной мере сократило цикл подготовки производства ЛА, но практически не изменило труд проектировщика при решении сложнейших задач увязки и создания СП. При этом задача разработки методик проектирования, направленных на автоматизацию процесса построения основных элементов конструкции СП, таких как каркасы, стала одной из актуальных и до настоящего времени не нашла своего эффективного решения [1]. При проектировании большинства специализированных приспособлений каркас является решающим компонентом, поскольку именно он формирует облик приспособления и его эксплуатационные характеристики. Он служит несущей конструкцией, удерживающей в пространстве не только собираемый объект, но и систему фиксаторов, ориентирующих подлежащие соединению детали в пространстве.

Известно, что каркас специальных и специализированных приспособлений представляет собой, как правило, рамную или балочную конструкцию [2,3], внутри которой располагаются фиксаторы СП и собираемый объект, с элементами, базируемыми на этих фиксаторах. Эта особенность была использована при разработке методики проектирования таких каркасов. Суть методики заключается в том, что габаритные параметры собираемого изделия определяют конструкцию каркаса, который, в этом случае, фактически ассоциативно привязан к собираемому объекту. Ее особенности показаны на примере создания каркаса приспособления для сборки плоских узлов ЛА. Для этого в системе координат, принятой в графической среде, размещается объект сборки, например, шпангоут. Затем на вспомогательную плоскость проецируются характерные точки этой конструкции. Ими являются точки элементов собираемого изделия, наиболее удаленные от его основных конструктивных осей. По точкам строятся конструктивные элементы с принятым, в первом приближении, определенным типом профиля сечения каркаса. Такой подход, в отличие от известных методик [4,5], когда шаблоном формирования каркаса является исходная рама, параметрически изменяющая свои габариты, позволяет создать конструкцию СП, наиболее точно описывающую геометрию изделия, а, следовательно, наиболее полно удовлетворяющую требованию минимальной металлоемкости и эргономики. Соединение точек осуществляется программным образом без участия пользователя. Таким образом, строятся несущие элементы СП, то есть каркас. Его моделирование выполняется значительно быстрее при использовании данной методики. Управляя

положением точек в выбранной плоскости, разработчику остается только изменять его параметры с учетом конструктивного замысла или переместить плоскость расположения, сохраняя при этом творческое участие в процессе разработки конструкции.

Однако, все это возможно при наличии программного обеспечения, способного решать такие задачи. Современные графические системы, как правило, не ориентируются на решении частных задач, но вместе с тем предоставляют возможность формирования модулей, решающих указанные задачи. Такой модуль был создан с помощью NXOpen API на языке C++ в системе Siemens PLM NX. Для этого внесены изменения в интерфейс графического редактора, обеспечивающие доступ к модулю формирования шаблона построения каркаса СП, для которого разработан графический интерфейс. Фрагмент добавленной панели инструментов показан на рисунке 1.

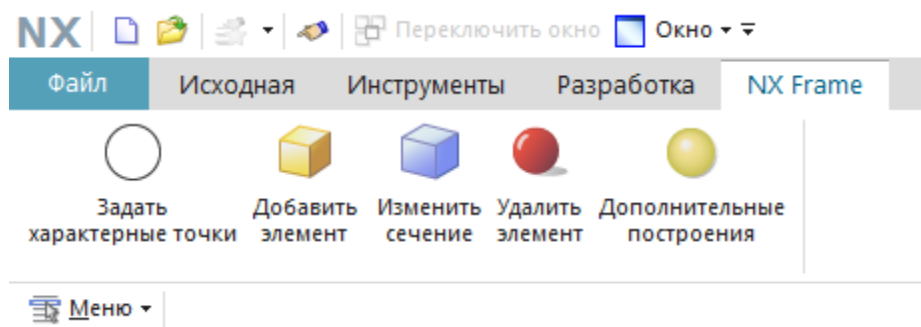


Рис. 2. Фрагмент панели инструментов

В результате программа позволяет моделировать каркас СП, ассоциативно связанный с собираемым изделием, на базе заданного сечения профиля, определяющего его конструкцию. При этом возможно параметрическое перестроение геометрии каркаса СП, обеспечивающее расположение фиксирующих элементов конструкции, оптимальным образом выполняющих функцию ориентации и удержания в пространстве деталей собираемого изделия. Это дает возможность не перестраивать конструкцию, а анализировать степень ее соответствия задачам сборки изделия и принимать решение о запуске в производство. Кроме того, при смене объекта сборки, такие конструкции легко адаптируются к новому изделию данного типа.

Библиографический список

1. Быков В. П. Методическое обеспечение САПР в машиностроении [Текст]. – М.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние. – 1989. -255с.
2. Бойцов В.В. Нормализованные приспособления для сборки агрегатов самолета [Текст]. – М.: Оборонгиз, 1955. - 233 с.
3. Григорьев В.П., Ганиханов Ш.Ф. Приспособления для сборки узлов и агрегатов самолетов и вертолетов [Текст]. – М.: Машиностроение, 1977. - 140с.
4. М.В. Лаврентьева, Х.В. Чьен. Автоматизированное проектирование электронных макетов элементов сборочной оснастки посредством программного модуля Nx/Open api [Текст]: V Всероссийская конференция «Современные наукоемкие инновационные технологии». –2013. –22 ноября.
5. Чимитов П. Е., Разработка модулей расширения функционала сапр Siemens Nx с использованием NXOpen API [Электронный ресурс]: <https://www.youtube.com/watch?v=FxA7E03pczc>.